

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: SUGINO, Michiyuki Conf.:
Appl. No.: NEW Group:
Filed: July 21, 2003 Examiner:
For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 21, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-226385	August 2, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By  #19382
Charles Gorenstein, #29,271

CG/sll
1152-0301P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

SUGINO, Michiyuki
July 21, 2003
BSI Bill P
(203) 205 8000
1152-0301P
1 of

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 2日

出願番号

Application Number:

特願2002-226385

[ST.10/C]:

[JP2002-226385]

出願人

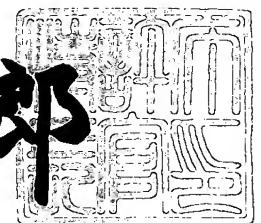
Applicant(s):

シャープ株式会社

2003年 6月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3050509

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J02082

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 3/36
G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 杉野 道幸

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100112335

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤本 英介

【選任した代理人】

【識別番号】 100101144

【弁理士】

【氏名又は名称】 神田 正義

【選任した代理人】

【識別番号】 100101694

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮尾 明茂

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 077828

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0209798

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 垂直期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力信号に対して液晶表示パネルの光学応答特性を補償する補償信号データを記憶しているテーブルメモリと、前記補償信号データに基づいて前記液晶表示パネルへの書込階調信号を決める階調決定手段とを備えている液晶表示装置において、

前記テーブルメモリに記憶されているテーブルは、現垂直期間の画像信号の代表階調レベルと前垂直期間の画像信号の代表階調レベルとの組み合わせに対応する前記補償信号データを記憶しているものであって、

前記代表階調レベルのそれぞれの間隔は、前記液晶表示パネルの光学応答特性に基づいて疎密に設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記テーブルは、前記液晶表示パネルの光学応答速度の不均一性が大きい階調遷移領域では前記代表階調レベルの間隔を密にし、前記液晶表示パネルの光学応答速度の不均一性が小さい階調遷移領域では前記代表階調レベルの間隔を疎にすることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記階調決定手段は、前記テーブルに記憶された代表階調レベルの組み合わせに対応した補償信号データを用いて、前記代表階調レベル間の階調レベルの組み合わせに対応する補償信号データを演算により求めることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置に関し、特に前記液晶表示パネルの階調遷移による光学応答特性を改善する液晶表示装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータやテレビ受信機などに液晶表示装置（LCD）

のようなフラットパネル型ディスプレイが使用されている。この液晶表示装置は、電極を形成した二枚のガラス基板の間に液晶を注入して形成した液晶表示パネルと、駆動回路とを備え、電極間に印加する電界の強さを変えることで透過光量を調節して、所望の画像を表示させる。

液晶表示パネルには、応答速度を速くするため、各画素に薄膜トランジスタ（TFT）をスイッチング素子として用いたTFT LCDが多く用いられてきている。

【0003】

最近、液晶表示装置は、テレビ受像機は勿論のこと、コンピュータにおいても、動画像を表示させる必要が出てきたため、TFT LCDを用いても応答速度が十分ではないという問題が出てきた。そこで、液晶表示パネルの駆動信号の切り換え時に一時的に高い信号レベル、あるいは低い信号レベルを印加する技術が考えられた。ところが低い電圧から高い電圧に切り替わる場合にはオーバーシュートが、高い電圧から低い電圧に切り替わる場合にはアンダーシュートが生じることがあり、視認性上好ましくない。

そこで、この問題の解決策として、例えば特開2002-62850号公報には、テーブルメモリに補償信号テーブルを記憶させて、これに基づいて信号補正を行うことにより、液晶表示パネルの光学応答特性を補償する技術が開示されている。

【0004】

図4は、従来の液晶表示装置を示すブロック図であり、図5は信号テーブルを示す説明図である。

この液晶表示装置は、液晶パネル10、参照テーブルメモリ11、フレームメモリ12、制御回路13、データ入力端子14、同期信号入力端子15、参照テーブルメモリ11のデータバス16、参照テーブルメモリ11のアドレスバス17を備えている。

【0005】

この液晶表示装置においては、液晶パネル10の表示データ数が8ビットの256階調である場合を想定している。入力端子14から入力される画像データは

、参照テーブルメモリ 1 1 のアドレス内 8 ビットに入力されるとともに、フレームメモリ 1 2 にも入力される。フレームメモリ 1 2 からは 1 表示周期分遅延した 1 表示周期前の画像データが出力され、遅延データは参照テーブルメモリ 1 1 のアドレスの残り 8 ビットに入力される。

参照テーブルメモリ 1 1 には前述したような、すべての信号レベル変化（階調遷移）の組み合わせにおいて、信号レベルが変化した場合に液晶パネル 1 0 の光学応答が 1 表示周期内に過不足なく完了する補償信号データ（実測値）がテーブルとして予め書き込まれている。例えば、図 5 に示すように、補償信号データは 256×256 のマトリクス状に表記されており、。現垂直期間の画像データと前垂直期間の画像データとの階調信号レベルの組み合わせにより、液晶パネル 1 0 へ書き込む補償信号データが求められるようになっている。

【 0 0 0 6 】

このような補償信号データを書き込んだ参照テーブルメモリを準備することにより、現在の表示すべき信号レベルと 1 表示周期前の信号レベルとから常時決定される所望の表示信号レベルを補償信号データとして液晶パネル 1 0 に印加することができ、どのような信号レベルの変化（階調遷移）に対しても、液晶パネル 1 0 の光学応答特性を補償した高速応答の表示を得ることができる。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、図 5 の参照テーブルのように、1 垂直期間前後における 256×256 の全ての階調遷移パターンについて補償信号データを格納した場合、メモリ容量が大きくなる。そのため、例えば図 6 に示すように、1 垂直期間前後における 256 階調を、 32 階調毎に均等間隔で抽出した 9 つの代表階調レベルに対してのみ、すなわち 9×9 の階調遷移パターンについてのみ、対応する補償信号データを格納したテーブルを用意し、該代表階調レベル以外の階調レベルによる階調遷移パターンに対応する補償信号データについては、上記参照テーブルの補償信号データを用いて線形補完演算することにより求めることが考えられる。

このように、代表階調レベルについてのみ補償信号データ（実測値）を参照テーブルメモリに持たせた場合、 256×256 の全ての階調遷移パターンに対す

る補償信号データ（実測値）を格納した参照テーブルメモリに比べて、メモリ容量を低減することが可能であるが、各代表階調レベル間の階調レベルについての補償信号データを線形補完演算により求める必要があるため、補償信号データの精度が低落してしまうという問題がある。

すなわち、参照テーブルメモリのメモリ容量と、液晶表示パネルの光学応答特性の補償精度とは、トレードオフの関係にあり、参照テーブルメモリのメモリ容量を低減しつつ、液晶表示パネルの光学応答特性の補償精度を向上させることは困難であった。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、かかる実情に鑑み、液晶表示パネルの光学応答特性に応じて、任意間隔を有する代表階調レベルをOSテーブルに割り付けることにより、参照テーブルメモリの容量を削減しながら、液晶表示パネルの光学応答特性を高精度に補償することが可能な液晶表示装置を提供しようとするものである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、1垂直期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力信号に対して液晶表示パネルの光学応答特性を補償する補償信号データを記憶しているテーブルメモリと、前記補償信号データに基づいて前記液晶表示パネルへの書込階調信号を決める階調決定手段とを備えている液晶表示装置において、

前記テーブルメモリに記憶されているテーブルは、現垂直期間の画像信号の代表階調レベルと前垂直期間の画像信号の代表階調レベルとの組み合わせに対応する前記補償信号データを記憶しているものであって、

前記代表階調レベルのそれぞれの間隔は、前記液晶表示パネルの光学応答特性に基づいて、疎密に設定されていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

ここで、前記テーブルは、前記液晶表示パネルの光学応答速度の不均一性が大きい階調遷移領域では前記代表階調レベルの間隔を密にし、前記液晶表示パネルの光学応答速度の不均一性が小さい階調遷移領域では前記代表階調レベルの間隔を疎にすることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、前記階調決定手段は、前記テーブルに記憶された代表階調レベルの組み合わせに対応した補償信号データを用いて、前記代表階調レベル間の階調レベルの組み合わせに対応する補償信号データを演算により求めることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を、図 1 乃至図 3 とともに詳細に説明する。

図 1 は本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示すブロック図、図 2 は本実施形態の液晶表示装置におけるテーブルを示す概略説明図、図 3 はある液晶表示パネルの光学応答特性（光学応答速度）を示す説明図である。

【 0 0 1 3 】

従来技術でも説明したように、液晶の光学応答速度を改善するために、1 フレーム前の入力画像信号と現フレームの入力画像信号の組み合わせに応じて、予め決められた現フレームの入力画像信号に対する階調電圧より高い（オーバーシュートされた）駆動電圧或いはより低い（アンダーシュートされた）駆動電圧を液晶表示パネルに供給する液晶駆動方法が知られている。以下、本願明細書においては、この駆動方式をオーバーシュート（OS）駆動と定義する。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示す液晶表示装置は、これから表示する N 番目のフレームの入力画像データ（Current Data）と、フレームメモリ 1 に保存された N - 1 番目のフレームの入力画像データ（Previous Data）とを書込階調決定部 2 に読み出し、両データの階調遷移パターンと N 番目のフレームの入力画像データとを、参照テーブルメモリ 3 に保存した OS テーブル（補償信号データ一覧表）と照合し、照合して見つけ出した補償信号データを N 番目のフレームの画像表示に要する書込階調データとして、液晶表示パネル 4 に印加する。

【 0 0 1 5 】

一般的に液晶表示パネルにおいては、ある中間調から別の中間調に変更させる時間は長く、中間調を 1 フレーム（例えば 60 Hz のプログレッシブスキャンの場合は 16 msec）内に表示することができず、残像が発生するだけでなく、

中間調を正しく表示することができないという課題があったが、上述のオーバーシュート駆動を用いることにより、目標の中間調を短時間で表示することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

ここで、本実施形態のOSテーブルにおいては、図2に示すように、画像信号を表す256階調の中から9つの代表階調レベルをピックアップして、該これらの代表階調レベルの1フレーム前後における組み合わせ毎に、液晶表示パネル4の光学応答特性を補償するための補償信号データを対応させている。ここに格納されている補償信号データは、当該装置で用いられる液晶表示パネル4の光学応答特性の実測値から得られるものであり、すなわちOSテーブルには各代表階調遷移パターンについて得られた実測値が格納されている。

【 0 0 1 7 】

ここで、OSテーブルの各アドレスに割り付ける代表階調レベルは、均等な間隔を持つようにピックアップされたものではなく、例えば図2に示すように、不均等な任意間隔を持つように設定されている。

【 0 0 1 8 】

これは、図3(a)にあるように、1フレーム前後の各階調レベルの組み合わせに対する液晶表示パネル4の光学応答特性、すなわち目標階調（透過光強度）に到達するのに必要な時間の特性（光学応答速度）が一樣ではないところに基づいている。図3(b)においては、紙面に垂直な方向が1フレーム前後の階調遷移に対して現フレームの入力階調データを表示するのにかかる時間を示している。尚、液晶表示パネル4の光学応答特性は、液晶の配向モードや液晶材料、該液晶材料に電界を印加するための電極パターンによる配向規制力などによって決まるものであり、図3に示した光学応答特性は、ある液晶表示パネルについての一例に過ぎない。

図3からも明らかなとおり、階調遷移後の液晶の応答速度は、階調遷移パターンによって大きく異なっており、全ての階調遷移パターンにおける応答速度を見た場合、一部もしくは幾つかの階調遷移時に応答時間が著しく大きく（光学応答速度が遅く）なっていることが分かる。すなわち、階調遷移時の応答時間が著し

く大きくなる、光学応答速度の不均一性が大きい階調遷移領域と、階調遷移時の応答時間が概ね低位で落ち着いている、光学応答速度の不均一性が小さい階調遷移領域とからなる。

【 0 0 1 9 】

従って、本実施形態では、液晶表示パネル 4 の光学応答特性に応じて、OS テーブルに割り付ける代表階調レベルを任意間隔に設定している。具体的には、液晶表示パネル 4 の光学応答速度の不均一性が大きい階調遷移領域では、前記代表階調レベルの間隔を密にし、液晶表示パネル 4 の光学応答速度の不均一性が比較的小さい階調遷移領域では、前記代表階調レベルの間隔を疎にするように、各代表階調レベルを抽出・設定して、OS テーブルの各アドレスに割り付けている。

【 0 0 2 0 】

書込階調決定部 2 は、OS テーブルにはない代表階調レベル間の階調レベルの組み合わせに対応する補償信号データについて、OS テーブルの補償信号データ（実測値）を用いて、線形補完演算を行うことにより求める。これによって、全ての階調レベルの組み合わせ（ 256×256 ）に対応する補償信号データを求めることができ、液晶表示パネル 4 への書込階調信号として出力することが可能となる。

上述のように、本実施形態の OS テーブルは、液晶表示パネル 4 の光学応答速度の不均一性が大きい階調遷移範囲については、代表階調レベルの間隔を密にしているので、線形補完して求める補償信号データの精度も高く、液晶表示パネル 4 の光学応答特性の改善を適切に行うことができる。また、液晶表示パネル 4 の光学応答速度の不均一性が小さい範囲については、代表階調レベルの間隔を疎にしているが、代表階調レベルの間における光学応答速度が概ね均一性を有しているため、線形補完演算により十分精度の良い補償信号データを得ることができ、従って参照テーブルメモリ 3 のメモリ容量を十分に低減することができる。

【 0 0 2 1 】

なお、上記一実施形態においては、 9×9 のマトリクス状の OS テーブルを備えたものについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば 5×5 、 16×16 など任意のマトリクス状の OS テーブルとしても良いことは

言うまでもない。また、例えば有限要素三角メッシュモデルを用いたOSテーブルに対し、前記液晶表示パネルの光学応答特性に基づいて疎密に（任意間隔をもって）ピックアップされた代表階調レベルを、三角メッシュモデルの各頂点に割り付けるように構成しても良いことは明らかである。

さらに、上記一実施形態においては、代表階調レベルの間の階調レベルに対応する補償信号データを求めるのに、代表階調レベルに対応した補償信号データを用いて線形補完で演算するものについて説明したが、この演算方法に限定されるものではないことは言うまでもない。

【0022】

【発明の効果】

本発明の液晶表示装置は、テーブルに割り付ける代表階調レベルを、液晶表示パネルの光学応答特性に応じて、粗密間隔を有するように設定しているので、テーブルメモリの容量を削減しながら、液晶表示パネルの光学応答特性を高精度に補償することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示すブロック図である。

【図2】

本実施形態の液晶表示装置におけるテーブルの一例を示す概略説明図である。

【図3】

ある液晶表示パネルの光学応答特性を示す説明図である。

【図4】

従来の液晶表示装置における要部概略構成を示すブロック図である。

【図5】

従来の液晶表示装置におけるテーブルの一例を示す概略説明図である。

【図6】

従来の液晶表示装置におけるテーブルの他の例を示す概略説明図である。

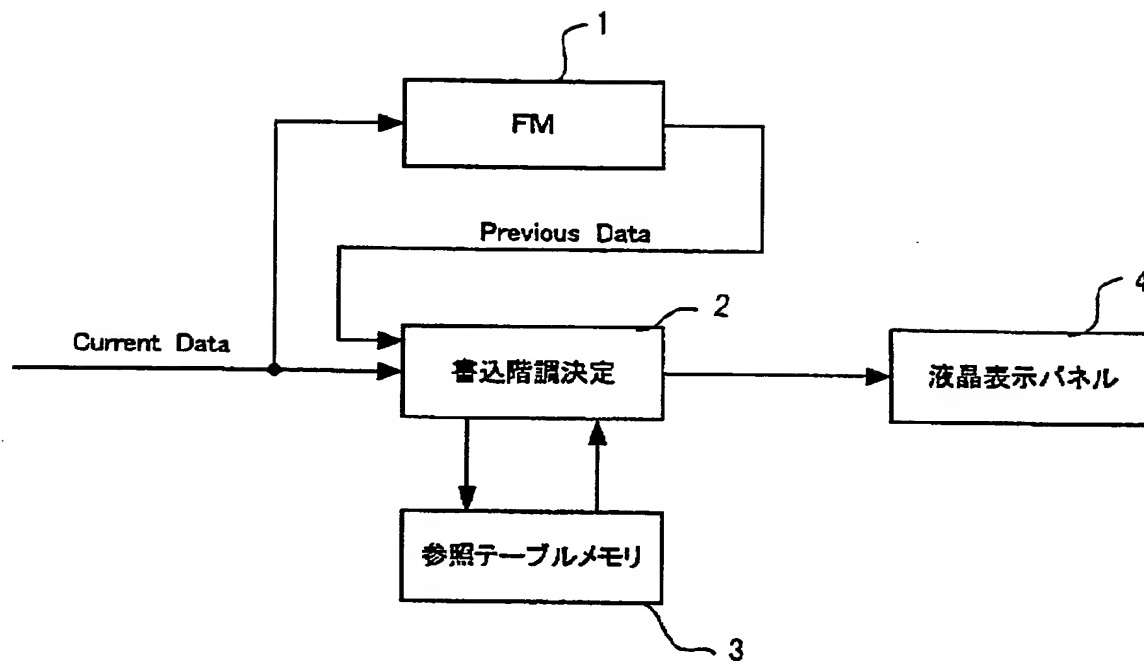
【符号の説明】

1 フレームメモリ（FM）

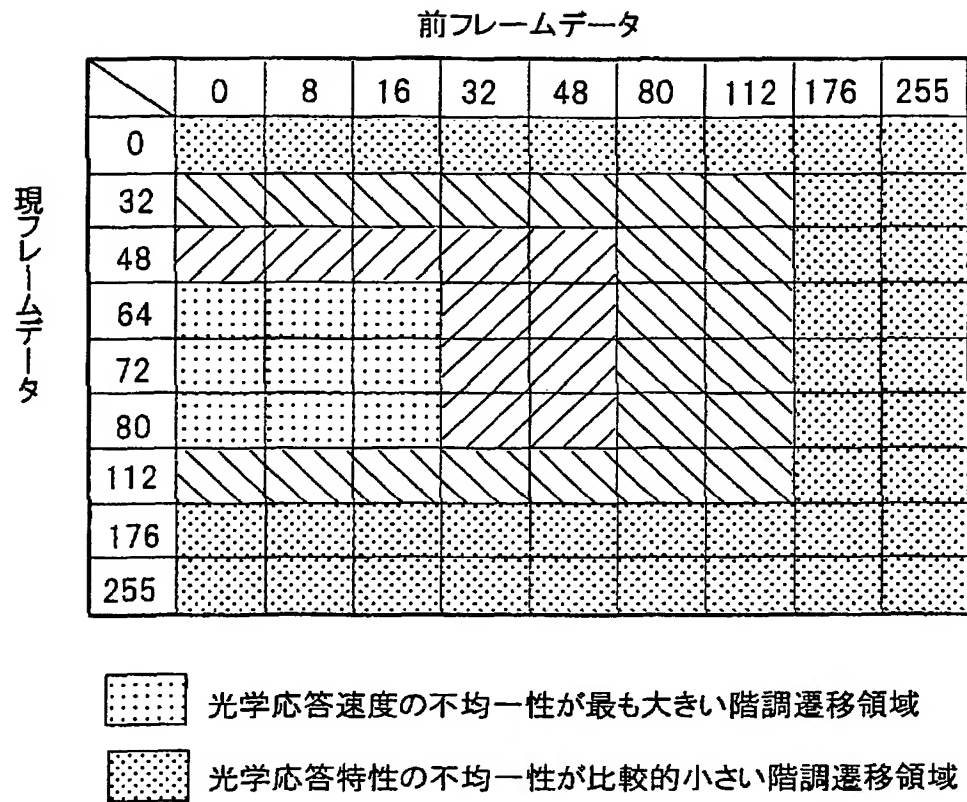
- 2 書込階調決定部
- 3 参照テーブルメモリ
- 4 液晶表示パネル

【書類名】 図面

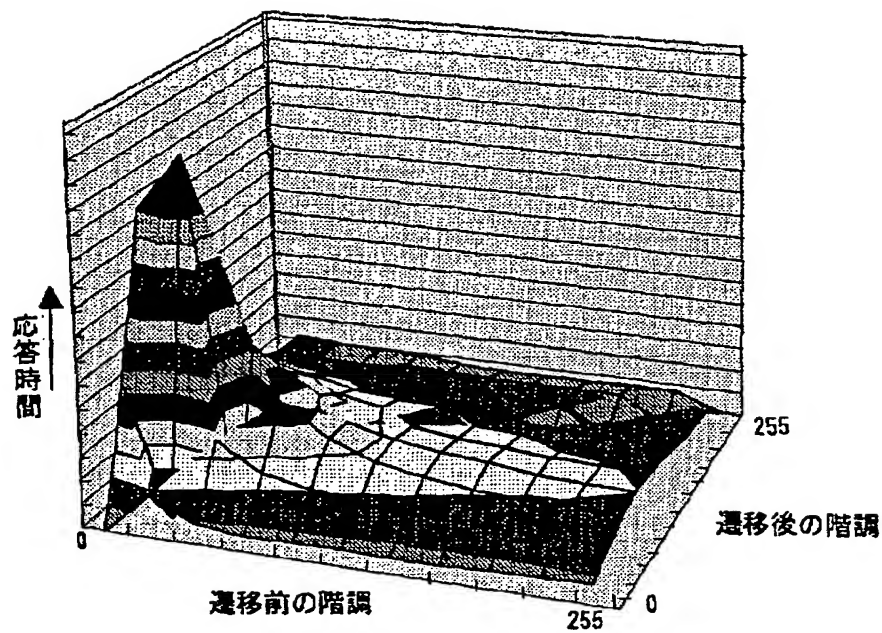
【図 1】



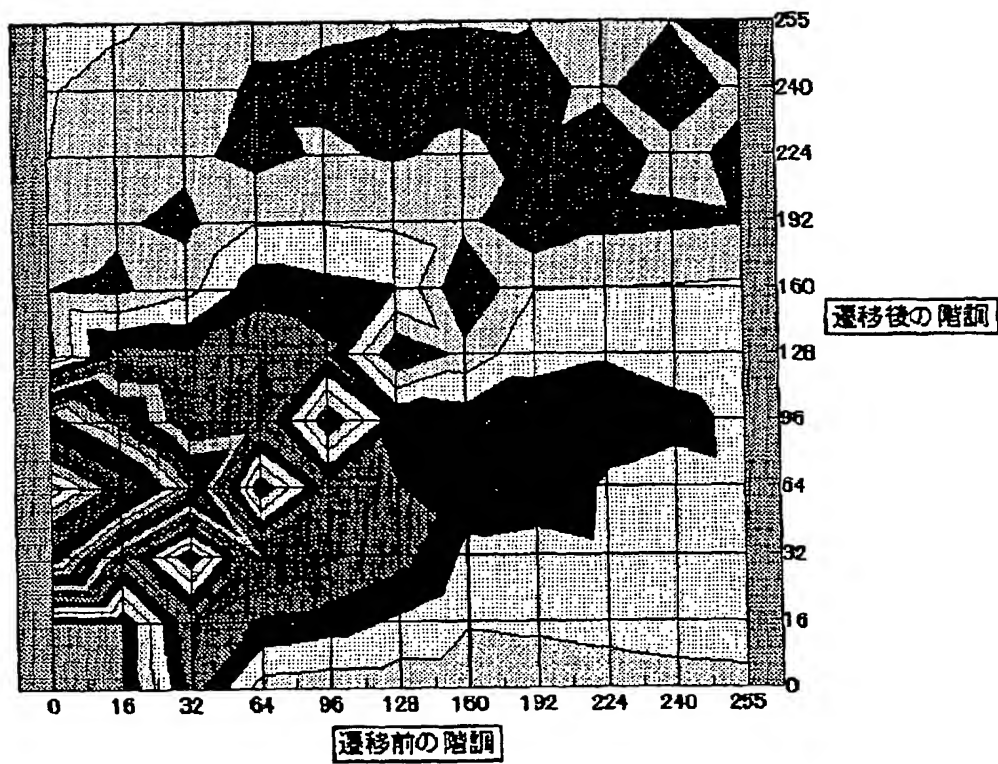
【図 2】



【図 3】

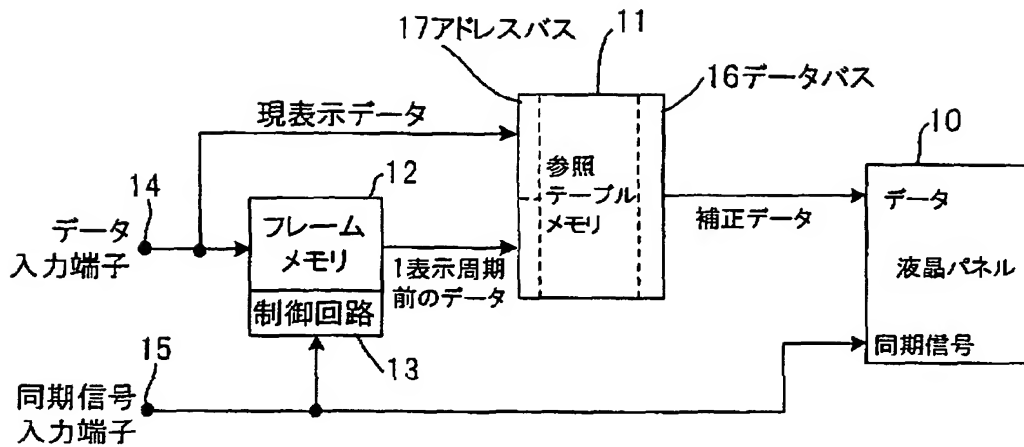


(a)



(b)

【図 4】



【図 5】

		アドレス(現画像データ:8bit)																							
		0	1	2	3	4	5											250	251	252	253	254	255		
アドレス(前画像データ:8bit)	0	0	2	4	6	8	9												252	253	254	255	255	255	
	1	0	1	2	5	7														253	254	255	255	255	
	2	0	0	2	4	6														253	254	255	255	255	
	3	0	1	1	3	4														253	254	255	255	255	
	4	0	2	3	3																254	255	255	255	
	5	0																						255	
	250	0																						255	
	251	0	0	0	1																251	253	255	255	255
252	0	0	0	1	2															250	252	255	255	255	
253	0	0	0	1	2															250	251	253	255	255	
254	0	0	0	1	2															249	250	252	254	255	
255	0	0	0	1	2	3														247	249	250	252	254	255

【図 6】

前フレームデータ

	0	32	64	96	128	160	192	224	255
0									
32									
64									
96									
128									
160									
192									
224									
255									

現フレームデータ ↑

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 参照テーブルメモリの容量を削減しながら、液晶パネルの光学応答特性を高精度に補償することが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示パネル 4 の光学応答特性が悪い階調遷移領域では代表階調レベルの間隔を密にし、液晶表示パネル 4 の光学応答特性が比較的良い階調遷移領域では代表階調レベルの間隔を疎にするように、各代表階調レベルを抽出・設定して、OS テーブルの各アドレスに割り付けている。そして、書込階調決定部 2 では、各代表階調レベルの組み合わせに対応して記憶された補償信号データを参照して、液晶表示パネル 4 への書込階調データを求めることにより、液晶表示パネル 4 の光学応答特性を高精度に補償する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名 シャープ株式会社